

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤

Int. Cl. 2:

F 02 M 61/04

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 25 707 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 25 707

⑫

Aktenzeichen:

P 27 25 707.4-13

⑬

Anmeldetag:

7. 6. 77

⑭

Offenlegungstag:

14. 12. 78

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung:

Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

⑰

Anmelder:

Münchner Motor-Zubehör GmbH, 8000 München

⑱

Erfinder:

Künzler, Hans, Dipl.-Ing., 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 25 707 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, bei welcher der den Sitz für die Düsennadel aufweisende Teil des Düsenkörpers unter Wasserkühlung steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (14) aus einem Material geringerer Härte besteht und seine den Düsennadelsitz (14s) bildende Fläche mit einer Hartchromschicht (H) überzogen ist.
2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartchromschicht (H) mittels einer Spezialelektrode auf die Sitzfläche aufgetragen wird.
3. Einspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftragen der Hartchromschicht (H) bei bereits fertigbearbeitetem Zustand des Düsenkörpers (14) vorgenommen wird.
4. Einspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgetragene Hartchromschicht (H) einer mechanischen Nachbearbeitung unterzogen wird.

809850/0357

ORIGINAL INSPECTED

2725707

Münchner Motor-Zubehör GmbH

8000 M ü n c h e n 70

München, den 3.6.1977

MMZ-11

- 2 -

Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, bei welcher der den Sitz für die Düsennadel aufweisende Teil des Düsenkörpers unter Wasserkühlung steht.

Bei Einspritzdüsen dieser Art ist es von großer Bedeutung, den Düsenkörper gegen Korrosion zu schützen. Man verwendet deshalb vielfach ein ausreichend hartes bzw. aushärtbares Material (Einsatzstahl), das zusätzlich noch cadmiert wird. Diese Ausführungsform ergibt zwar einen relativ harten Düsennadelsitz, bringt aber noch nicht den optimalen Schutz gegen Wassereinwirkung und gewährleistet somit keineswegs eine besonders lange Lebensdauer der Düse. Bei einer anderen Bauart erstellt man den Düsenkörper-Rohling aus Materialien verschiedener Härtegrade, die einerseits einen harten Sitz und andererseits einen guten Korrosionsschutz ergeben. Aber auch diese Bauart befriedigt noch nicht, denn sie ist im Hinblick auf ein zusätzliches Zusammenfügen der Materialteile des Rohlings sehr aufwendig und somit unwirtschaftlich.

Die vorliegende Erfindung hat nun zur Aufgabe, die erwähnten Nachteile zu beseitigen und eine Ausführungsform zu schaffen, die unter geringem Aufwand einen harten Sitz ergibt bei sonst weicheeren übrigen Düsenkörper-Partien. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Düsenkörper aus einem Material geringerer Härte besteht und seine den Düsennadelsitz bildende Fläche mit einer Hartchromschicht überzogen ist. Auf diese Weise wird

809850/0357

ORIGINAL INSPECTED

ein harter Nadelsitz errichtet, der eine lange Lebensdauer gewährleistet. Die übrigen Partien des Düsenkörpers bleiben dagegen relativ weich, sodaß hier keine Gefahr von Rißbildung entsteht.

Gemäß einem anderen Erfindungsmerkmal erfolgt das Auftragen der Hartchromschicht unter Anwendung einer Spezialelektrode. Es ist dabei vorteilhaft, dieses Auftragen erst im fertigbearbeiteten Gesamtzustand des Düsenkörpers vorzunehmen, weil man hierbei die Schicht ohne große Maßabweichungen und somit auch ohne empfindliche Verluste an Material und Arbeitszeit anbringen kann. Es ist jedoch zwecks Erreichens eines unbedingt dichten und sicheren Düsennadelsitzes von Vorteil, die aufgetragene Chromschicht einer mechanischen Nachbearbeitung zu unterziehen.

In der nachstehenden Beschreibung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen :

Fig.1 die im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine sitzende Einspritzdüse im Querschnitt, und

Fig.2 die den Nadelsitz tragende Düsenbüchse ebenfalls im Querschnitt.

Im Zylinderkopf 10 einer Einspritzbrennkraftmaschine bekannter Bauart sitzt ein Düsenhalter 12, der die nicht dargestellten Anschlüsse für Brennstoff und Kühlwasser trägt. Die von diesen Anschlüssen führenden Leitungen, nämlich die Brennstoffleitung 12a und die Kühlwasserleitung 12b, verlaufen annähernd in Längsrichtung des Düsenhalters 12 und stehen an seiner Stirnseite mit entsprechenden Leitungen 14a und 14b in Verbindung, die in einer Düsenbüchse 14 vorgesehen sind. Diese Düsenbüchse wird mit ihrer Stirnseite an die Stirnseite des Düsenhalters 12 gedrückt und

zwar mit Hilfe einer Überwurfmutter 16 und einer Düsenkappe 18. Der vordere Teil der Düsenkappe 18 ist dem Verbrennungsraum 20 im Zylinder zugewandt und weist die Einspritzöffnungen 18s auf. Eine Düsennadel 22 sitzt in der Düsenbüchse 14 und bildet mit ihrem kegelförmigen Ende 22s, das mit einem entsprechend gestalteten Nadelsitz 14s in der Düsenbüchse 14 zusammenarbeitet, das Absperrerelement der Einspritzdüse, welches den Übertritt des Brennstoffes aus dem Ringraum 14r in die zu den Einspritzöffnungen 18s führenden Verbindungsbohrungen 14v und 18v in den Teilen 14 und 18 steuert. Zum Ringraum 14r gelangt der Brennstoff durch die Leitung 14a.

Das Öffnen des Düsennadelsitzes erfolgt durch ein geringfügiges axiales Anheben der Düsennadel 22 durch Druck des Brennstoffes auf ihre Ringfläche 22r. Eine am anderen Ende 22h der Düsennadel 22 angreifende federbelastete Stange 24 bewirkt wieder (unter Federkraft) das Schließen der Düsennadel, sobald der Druck auf die Düsennadel 22 nachläßt. Ein Anschlagstück 26 spielt mit dem Ende 22h der Düsennadel 22 zusammen und bestimmt den Nadelhub.

Zwischen den Teilen 14 und 18 ist ein Hohlraum 18h vorgesehen, in den das Kühlwasser gefördert wird, um eine Kühlung der den Düsennadelsitz 14s, 22s bildenden Partien und auch des dem Verbrennungsraum zugewandten Teiles der Düsenkappe 18 zu erreichen. Die Rückführleitung für das erwärmte Kühlwasser aus dem Raum 18h ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Bei wassergekühlten Einspritzdüsen dieser Art ist es nun sehr wichtig, die an den Wasserumlauf angrenzenden Teile einerseits gegen Korrosion zu schützen und andererseits aber auch die erforderliche Härte dieser Teile zu gewährleisten. Bei zu hoher Härte besteht nämlich die Gefahr

von Rißbildung an den betreffenden Teilen, die sogar zum Platzen dieser Teile führen kann. Daraus können wiederum Zerstörungen an der Düse und unerwünschte Folgeschäden am Motor entstehen. Bei geringer Härte der Teile wird wiederum der Düsennadelsitz infolge frühzeitiger Abnutzung sehr bald undicht, sodaß eine solche Einspritzdüse nur eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer aufweist.

Erfindungsgemäß sind die Teile 14 und 18 aus rostsicke-rem und säurebeständigem Material, vorzugsweise Durchhärter gefertigt und weisen eine geringere Härte von 55 HRC auf, sodaß hier die Gefahr von Rißbildung nicht zu befürchten ist. Der Sitz 18s in diesem verhältnismäßig weichen Düsenskörper 14 wird nun mit einer Hartchromschicht H überzogen, die eine Härte von 70 HRC aufweist. Dadurch wird dem Nadelsitz eine Härte gegeben, die gegen Abnutzung sehr widerstandsfähig ist und dadurch eine hohe Lebensdauer erwarten läßt. Die entsprechend hohe Härte der Düsennadel 22 an ihrer Sitzfläche 22s läßt sich ohne Schwierigkeiten sicherstellen.

Das Auftragen der Hartchromschicht H erfolgt im Zuge eines geeigneten bekannten Elektrolyse-Verfahrens, wobei eine Spezialelektrode, vorzugsweise Platinelektrode verwendet wird, die in den fertig bearbeiteten Körper 14 einführbar und an ihrer Elektrode der Form des Nadelsitzes 14s angepaßt ist. Es wird eine Hartchromschicht mit einer Dicke von 0,1 bis 0,2 mm aufgetragen. Nach diesem Hartverchromen der Sitzfläche ist es zweckmäßig, die aufgetragene Hartchromschicht noch einer mechanischen Nachbearbeitung zu unterziehen, z.B. einem Nachlappen, um die sich während des Hartverchromens gegebenenfalls eingestellten Abweichens von der Genauigkeit der Sitzfläche zu eliminieren.

-6-
Leerseite

Nummer: 27 25 707
 Int. Cl.²: F 02 M 61/04
 Anmeldetag: 7. Juni 1977
 Offenlegungstag: 14. Dezember 1978

2725707

Fig. 1

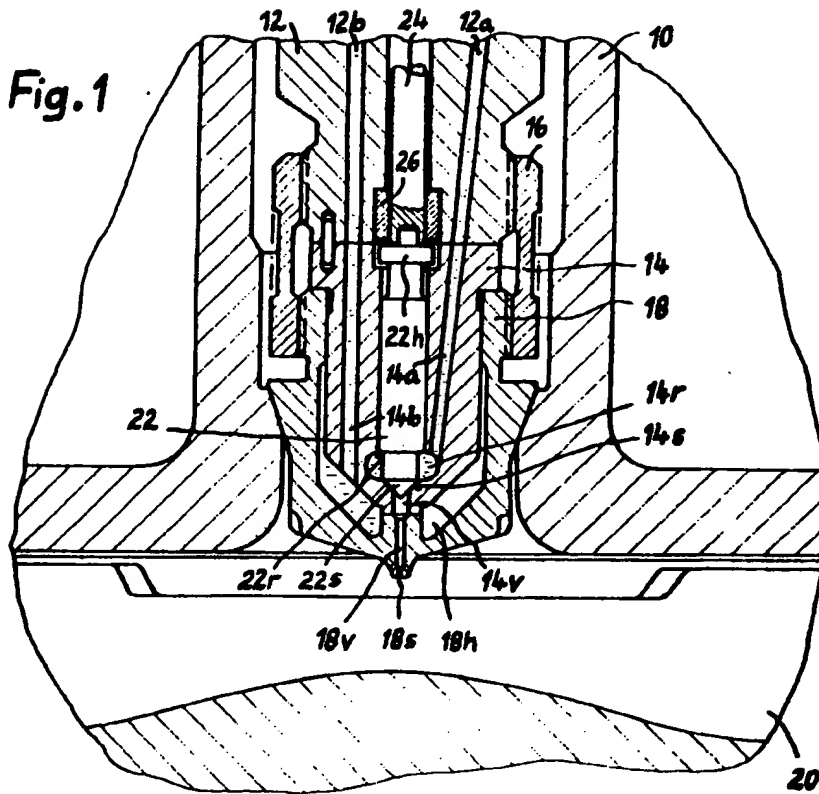
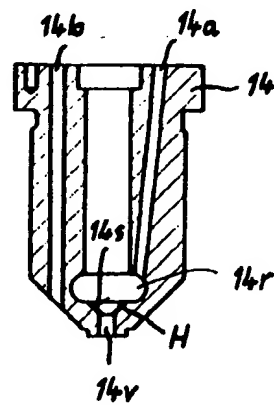


Fig. 2



809850/0357

According to another feature of the invention, the hard chromium layer is applied using a special electrode. In doing so it is advantageous to undertake this application only in the completely machined overall state of the nozzle body, because here the layer can be applied without major deviations of dimensions and thus also without significant losses of material and working time. But to achieve an unconditionally tight and secure seat of the nozzle needle it is advantageous to subject the applied chromium layer to a mechanical reworking.

In the following description one embodiment of the invention is detailed using the drawings.

Figure 1 shows the injection nozzle which sits in the cylinder head of the internal combustion engine, and

Figure 2 shows the nozzle liner which bears the needle seat likewise in cross section.

In the cylinder head 10 of an injection internal combustion engine of the conventional design sits a nozzle holder 12 which bears the connections which are not shown for fuel and cooling water. The lines leading from these connections, specifically the fuel line 12a and the cooling water line 12b, run roughly in the lengthwise direction of the nozzle holder 12 and on its end face are connected to the corresponding lines 14a and 14b which are provided in a nozzle liner 14. This nozzle liner is pressed with its end face against the end face of the nozzle holder 12 using a union nut 16 and a nozzle cap 18. The front part of the nozzle cap 18 is pointed towards the combustion space 20 in the cylinder and has injection openings 18s. A nozzle needle 22 sits in the nozzle liner 14 and forms, with its conical end 22a which interworks with a correspondingly shaped needle seat 14s in the nozzle liner 14, the blocking element of the injection nozzle which controls the passage of the fuel from the annulus 14r into the connecting holes 14v and 18v which lead to the injection openings 18s in parts 14 and 18. The fuel reaches the annulus 14r through the line 14a.

The nozzle needle seat is opened by a slight axial lifting of the nozzle needle 22 by the pressure of the fuel on its annular surface 22r. A spring-loaded rod 24 which engages the other end 22h of the nozzle needle 22 again causes (under a spring force)

the closing of the nozzle needle as soon as the pressure on the nozzle needle 22 is relieved. A stop piece 26 interplays with the end 22h of the nozzle needle 22 and determines the needle stroke.

Between the parts 14 and 18 there is a cavity 18h into which the cooling water is conveyed in order to achieve cooling of the parts which form the nozzle needle seat 14s, 22s and also of the part of the needle cap 18 which faces the combustion space. The return line for the heated cooling water from the space 18h is not shown, for the sake of clarity.

For water-cooled injection nozzles of this type it is very important at this point to protect the parts adjoining the water circulation on the one hand against corrosion and on the other however also to ensure the required hardness of these parts. At overly high hardness there is specifically the danger of cracking on the affected parts which can even lead to splitting of these parts. This can in turn cause failures on the nozzle and unwanted follow-up damage. For a low hardness of the parts in turn the nozzle needle seat very soon becomes loose as a result of premature wear, so that one such injection nozzle has only a comparatively short service life.

As claimed in the invention, parts 14 and 18 are made of stainless and acid-resistant material, preferably full-hardened material, and have a lower hardness of 55 HRC so that here the danger of cracking need not be feared. The seat 18s in this comparatively soft nozzle body 14 is coated at this point with a hard chromium layer H which has a hardness of 70 HRC. In this way a hardness is imparted to the nozzle seat which is very resistant to wear and in this way a high service life can be expected. The correspondingly high hardness of the nozzle needle 22 on its seat surface 22s can be ensured without difficulties.

The hard chromium layer H is applied in the course of a suitable known electrolysis process, a special electrode, preferably platinum electrode being used, which can be inserted into the completely machined body 14 and which is matched on its electrode to the shape of the needle seat 14s. A hard chromium layer with a thickness from 0.1 to 0.2 mm is applied. After this hard chromium plating of the seat surface, it is a good idea to subject the applied hard chromium layer to mechanical

reworking again, for example relapping, in order to eliminate the deviation from the accuracy of the seating surface which may arise during hard chromium plating.